

$$\omega^2 = \frac{E}{(1-v^2)\rho R_B^2} \frac{\beta_k^2 c^2 + 1 - v^2}{1 + \frac{1}{\beta_k} \frac{R_B}{S} \frac{\rho}{\rho_0} \frac{I_0(\beta_k)}{I_1(\beta_1)}}, \quad (6)$$

где $\beta_k = (2k-1)\pi R_B / (2\ell)$; k – номер колебаний; $I_0(\beta_k)$, $I_1(\beta_1)$ – соответственно модифицированные функции Бесселя нулевого и первого порядка.

Анализ (6) показывает, что моментный член $\beta_k^2 c^2$ для первого тона колебаний всегда мал по сравнению с $(1-v^2)$ и им можно пренебречь. Упрощенная формула для расчета первого тона частоты осесимметричных оболочечных колебаний обечайки запишется в виде

$$\omega = \sqrt{E\beta_1^2 S / 2R_B^3 \rho}. \quad (7)$$

Для расчета частоты осесимметричных оболочечных собственных колебаний цилиндрической обечайки, наполненной суспензией менее чем на высоту ℓ , т.е. $\gamma = \ell_\phi / (2R_B)$; $\ell_\phi < \ell$, можно использовать формулу (7) принимая длину оболочки равной глубине заполнения ℓ_ϕ .

Библиографический список

1. Сиваков В.П., Бровин Н.А. Вибрация установок варки целлюлозы // Виброакустические процессы в оборудовании целлюлозно-бумажных производств / Под. ред. В.Н. Старжинского, А.А. Санникова. – Екатеринбург: УГЛТА, 1995. С. 135-141.
2. Безухов Н.И., Лужин О.В., Колкунов Н.В. Устойчивость и динамика сооружений в примерах и задачах. – М.: Машиностроение, 1978. – 352 с.

УДК 744.425:378.09

Н.Н. Черемных
(N.N. Cheremnyh)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА АКУСТИЧЕСКОЙ
ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗВУКОПОГЛОЩЕНИЯ
В ДЕРЕВООБРАБОТКЕ**

(FEATURES CALCULATION OF THE ACOUSTIC EFFICIENCY OF
SOUND ABSORPTION IN THE WOOD)

На примере анализа технологических планировок основного рамного оборудования лесопильных цехов рассмотрены особенности расчета акустической эффективности при использовании эффекта звукопоглощения.

The peculiarities of the acoustic efficiency's calculation using the effect of absorption are considered the example of technological planning analysis of the main frame of wood-sawing plants equipment.

Были проанализированы конструкции и технологические планировки типовых лесопильных цехов на предмет акустической обработки помещения. Для случая облицовки только потолка плитами на основе воспользуемся формулой М.П. Чижевского и Н.Н. Черемных для определения эффективности данного мероприятия, дБ

$$\Delta L = 10 \lg \frac{(1,5 + \alpha_k) + 3,7 \frac{\alpha_k}{\mu}}{2,5 - \alpha_k}, \quad (1)$$

где α_k – реверберационный коэффициент звукопоглощения конструкции;
 μ – частотный множитель (зависит от частоты и объема помещения).

Расчет проведем для типового лесопильного цеха объемом $V = 7800 \text{ м}^3$ (проект 411-2-36/70) и оформим в виде таблицы (здесь частота 32Гц для нас не представляет интереса, поэтому в таблице отсутствует)

По формуле (2) определим уровни звука в дБА

$$L_A = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1(L_i + K_A)}, \quad (2)$$

где L_i – октавные уровни звукового давления, (измеренные в строке 9, ожидаемые в строке 10);

K_A – коррекция октавных уровней по частотной характеристике A шумомера в дБ. Для среднегеометрических частей октавных полос (63-8000 Гц) она соответственно равна: -26; -16; -9; -3; 0; 1; 1; -1.

Для строки 9 величина $L_A = 94$; для строки 10 – $L_A = 88$ дБА.

Таким образом, эффективность облицовки составляет 6 дБА.

Электронный архив УГЛТУ

Определяемая величина	Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Значение α_k	0,1	0,25	0,68	0,91	0,93	1	0,9	0,87
Значение μ при $V = 7800 \text{ м}^3$	0,5	0,5	0,55	0,7	1	1,6	3	6
$1,5 + \alpha_k$	1,6	1,75	2,18	2,41	2,43	2,5	2,4	2,37
$3,7 \frac{\alpha_k}{\mu}$	0,74	1,85	4,67	4,81	3,44	2,31	1,11	0,567
Числитель в формуле (1)	2,34	3,6	6,85	7,22	5,87	4,81	3,51	2,91
Знаменатель в формуле (1)	2,4	2,25	1,81	1,59	1,57	1,5	1,6	1,63
$\frac{(1,5 + \alpha_k) + 3,7 \frac{\alpha_k}{\mu}}{2,5 - \alpha_k}$	0,975	1,6	3,78	4,55	3,74	3,22	2,19	1,78
ΔL по формуле (1)	-	2	5,8	6,6	5,7	5,1	3,4	2,5
Измеренные уровни звукового давления, дБ	90	89	87	89	89	84	85	81
Ожидаемые уровни звукового давления (9 строка минус 8 строка)	90	87	81	82	83	73	81	79